

# 课程思政下对高等数学教学的探索

## ——以高等数学定积分的概念为例

任伟和 杜慧慧 杨晓东 李小敏 王海波 吴冰 武虹  
(河北工程技术学院 河北 石家庄 050000)

**[摘要]** 本文通过高等数学中定积分概念这一知识点, 探讨高等数学课程在课程思政的视角下实施教学的方法和思路, 从立德树人、协同育人为引领, 在讲授专业知识的同时, 不仅要培养学生的数学逻辑素养, 还要传播中国的文化、中国智慧、树立正确的价值观, 并提高分析问题和解决问题的能力。

**[关键词]** 课程思政; 定积分; 曲边梯形

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.1057

《高等数学》这门课是理工经济管理等专业的一门很重要的基础课, 并且对学生后继专业课程的学习起着至关重要的作用, 但高等数学由于其课程性质的原因, 内容繁多且抽象, 学生学习理解有些难度, 所以, 在教授高等数学时, 我们要充分挖掘课程中的育人、实际的案例, 引导学生更好的学习高等数学, 实现价值引领和能力培养。

习总书记在全国高校思政工作会议上指出: 要用好课堂教学这个渠道, 坚持在改进中加强, 提升思想政治教育亲和力 and 针对性, 各科目与思政课程同向同行, 形成协同效应。

高校推行课程思政, 落实立德树人根本, 鼓励教师尽职尽责, 提高课程思政在课程中的思路、方法和手段。课程思政不仅仅是思想政治教育概念的丰富, 也是公共基础课程在实际教学内涵, 是提高与发展路径的选择。同时, 有不少学者和老师已经将课程思政融入了数学教学的各个环节和知识内, 形成了思想政治教书育人的根本。那么, 作为一名高校数学老师, 如何在充分利用数学课程与思政课程差异的基础上, 来搭建两之间的桥梁, 找准切入点, 通过深入挖掘两门科目地共性和兼容性。从而在教学目标、教学方法和教学内容、教学效果等方面入手, 让课程思政深入学生心中, 真正

实现数学课程与思政课程同向同行, 达到协同育人的效果, 是目前需要解决的问题。

本文通过以“定积分的概念”为例, 融入课程思政的元素, 采用问题驱动提问起方式, 教学相结合的教学模式进行教学设计, 引导学生通过实际案例主动参与课堂的各个环节, 激发学生的探索和研究新知识的兴趣。让学生在掌握定积分概念的同时, 能够更好的利用定积分来解决实际问题, 并利用好课堂教学主渠道这一功能, 讲好中国故事, 传播中国文化, 学习中国智慧, 树立正确的价值观、人生观, 提高分析问题、解决问题和应用问题的能力。

### 一、教学设计

本文通过挖掘高等数学中思政元素, 以情景导入、获得新知识、归纳新知、解决问题为主线, 通过石家庄面积有多大这一本质, 让学生体会到抽象的数学知识来源于实际生活。并通过分割、近似、求和、取极限这四部分, 鼓励学生从特殊到一般的归纳总结以及合理归纳。得到定积分的定义。最后通过定积分的几何意义, 培养学生将理论问题运用到实践的能力。

### 二、教学过程及设计理念



#### (一) 导入新课, 创设情景

在中国魏晋时代的刘徽在其《九章算术注》(公元263年)中, 对于计算圆面积提出了著名的“割圆术”, 他解释到: “割之弥细, 所失弥少。割之又割, 以至于不可割, 则与圆周合体, 而无所失矣”。而古希腊的阿基米德在研究解决抛物弓形的面积球和球冠面积、螺旋线下面积和旋转双躯体的体积问题中, 就蕴含着近代微积分的思想。

17世纪下半叶, 在前人工作的基础上, 英国数学家牛顿

和德国数学家莱布尼兹分别从运动学和几何学的角度独立创立了微积分理论。定积分思想是微积分学不可分割的重要组成部分。过去很多初等数学束手无策的问题。运用定积分, 思想方法往往迎刃而解, 显示出定积分思想的非凡威力, 但它只是局部, 在解决数学、物理学难题上, 他还在近代和现代科学基础上, 建立数不清的丰功伟绩。

#### (二) 模型建立, 具体分析

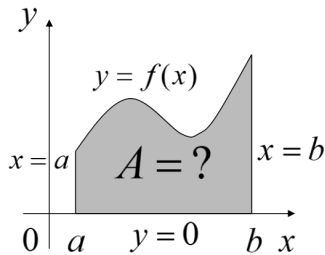
引例, 求下列不规则平面图形的面积

①对于规则的矩形面积求解，可直接应用公式求取，如图所示

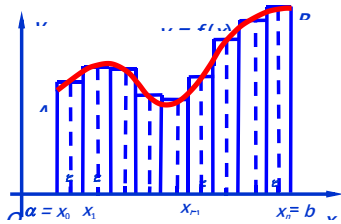
②曲边梯形面积，求不规则图形的面积，需要思想方法上就有了质的飞跃，通过利用定积分的思想进行四步分析：细分，去近似，求和，取极限。所示已知曲边梯形是由  $x=a, x=b, y=0$  和  $y=f(x)$  围成，以定积分的思想方法求曲边梯形面积的过程将是量变到质变的变化规律。

1. 曲边梯形的面积

由三条直线  $x=a, x=b (a < b)$ ， $x$ 轴和一条曲线  $y=f(x)$  ( $f(x) \geq 0$ ) 围成的图形称为曲边梯形。



曲边梯形面积的确定方法：把该曲边梯形沿着  $y$ 轴方向切割成许多窄窄的长条，把每个长条近似看作一个矩形，用长乘宽求得小矩形面积，加起来就是曲边梯形面积的近似值，分割越细，误差越小，于是当所有的长条宽度趋于零时，这个阶梯形面积的极限就成为曲边梯形面积的精确值了。如下图所示：



曲边梯形面积的确定步骤：

(1) 分割。任取分点  $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$ ，把底边  $[a, b]$  分成  $n$  个小区间  $[x_0, x_1], [x_1, x_2], \dots, [x_{n-1}, x_n]$ ，各小区间长度分别为  $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}, (i=1, 2, \dots, n)$ ，体现了化整为小的思想，同时也教导学生在生活中遇到复杂问题可以将复杂问题分成若干个小的问题进行处理。

(2) 取近似。在每个小区间  $[x_{i-1}, x_i]$  上任取一点  $\xi_i$ ，用以  $[x_{i-1}, x_i]$  为底、 $f(\xi_i)$  为高的小矩形近似代替第  $i$  个小曲边梯形，则得第  $i$  个小曲边梯形的面积的近似值为

$$\Delta A_i = f(\xi_i) \Delta x_i$$

(3) 求和  $n$  个小矩形面积之和作为曲边梯形面积  $A$  的近似值，即

$$A \approx f(\xi_1) \Delta x_1 + f(\xi_2) \Delta x_2 + \dots + f(\xi_n) \Delta x_n = \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$$

取极限。令小区间长度的最大值  $\lambda = \max \{\Delta x_1, \Delta x_2, \dots, \Delta x_n\}$ ，当  $\lambda \rightarrow 0$  时，则上述和式的极限就是曲边梯形面积  $A$ ，

$$\text{即 } A = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$$

$$\text{故而定义 } \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i = \int_a^b f(x) dx$$

对于积分中所体现出来的方法和思想可以总结为如下：分割  $\rightarrow$  化整为小

取近似  $\rightarrow$  以直代曲 (以匀代变)

求和  $\rightarrow$  化小为整

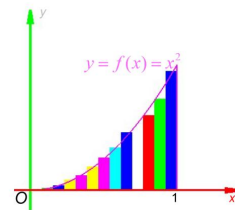
取极限  $\rightarrow$  求精确解

在哲学中也指出了当累积达到一定程度后，引起质的变化，也就可以由不规则图形从不能求解到能够求解这一思想。定积分思想体现了量变发生在某个时间段，而质变发生在量变后的一个时间节点上。

(三) 案例分析

例 求平面曲线的面积

如图设有曲线  $y = x^2$ ，计算在  $[0, 1]$  围城的面积，我们可以用定积分的思想方法进行计算：(1) 取积分变量  $x$ ，积分区间为  $[0, 1]$ 。



(2) 在区间  $[0, 1]$  上任取小区间  $[x, x+dx]$ ，

分点为  $\frac{i}{n} (i = 0, 1, 2, \dots, n)$ ，各个小区间的长度均为

$$\Delta x_i = \frac{1}{n}, \xi_i \text{ 取左端点}, \xi_i = \frac{i}{n}, \text{ 于是 } f(\xi_i) \Delta x_i = \frac{i^2}{n^3}$$

$$(3) \int_0^1 x^2 dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^{n-1} f(\xi_i) \Delta x_i = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^3} \left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(2 + \frac{1}{n}\right) = \frac{1}{3}$$

根据定积分的思想就可以很简单的求的不规则的面积。

三、教学反思

定积分概念这节课是很抽象、枯燥的一节课，为了更好的吸引学生上课的兴趣，可以通过石家庄面积为导入，来计算不规则面积，再根据我国古代数学家刘徽的割圆术为穿插，使得学生被自然的带入到不规则曲边图形面积的计算中，并将思政元素润物无声的加进来，最终使得学生理解、领会定积分的概念和思想，并通过思想推广到实际问题中，

思政课程的挖掘，能够很好的做到对全课程的知识点的理解以及育人的促进，并且老师也能将立德树人当作教育根本的任务的同时，起到协同效应。作为基础课程的老师更应该挖掘每个知识点的课程思政元素，提高学生对知识的学习热情，这是我们要不断深思的课题。

参考文献

[1] 黄玉才. 高等数学课程融入课程思政的思考与探索[J]. 科教文汇, 2020 (9) 71-72.  
 [2] 夏正喜. 渗透思想政治教育的定积分概念教学设计[J]. 数学学习与研究, 2019 (17) : 5.  
 [3] 秦厚荣. 大学数学课程思政的触点和教学体系建设[J]. 教育教学论坛, 2018 (52) : 36-37.  
 [4] 高明. 高等数学课程思政探索[J]. 天津市教科院学报, 2019 (03) : 60-66.

基金项目：河北省教育厅课题：河北省高等教育教学改革研究与实践项目“课程思政理念有效融入高等数学课堂教学路径研究”（编号：2020GJJG700）。

作者简介：

任伟和 (1984-)，男，河北邢台人，硕士，讲师，主要从事课程与教学论研究。